

£15

DISSERTATION
SUR LA FIBRINE,

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE

A L'ÉCOLE SPÉCIALE DE MÉDECINE
DE STRASBOURG,

Le 5e jour complémentaire de l'an XI à 3 heures après-midi;

PAR HENRI TOLLARD,

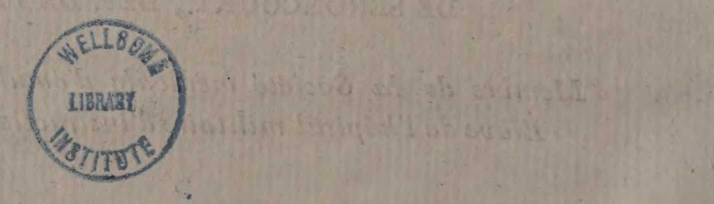
DE SENONCOURT, DÉP. DE LA MEUSE,

Membre de la Société médicale d'émulation de Paris, et Élève de l'hôpital militaire d'instruction de Strasbourg.

STRASBOURG,

DE L'IMPRIMERIE DE J. A. FISCHER, rue du Dôme n.° 26.

AN XI (1803).


WELLCOME
LIBRARY
INSTITUTE

A

MON FRÈRE AINÉ

MON MEILLEUR AMI

MÉDECIN DE L'UNIVERSITÉ DE PAVIE;

ET

A MON ONCLE VILMORIN

MEMBRE DU CONSEIL D'AGRICULTURE

DE PARIS

Comme un témoignage de ma reconnoissance
et de mon amitié,

H. TOLLARD.

Professeurs de l'École de médecine de Strasbourg :

MM. LAUTH, président.

TOURDES,
BÉROT,
COZE,
FLAMANT,
GERBOIN, } examinateurs.

CAILLOT.
MACQUART.
MASSUYER.
MEUNIER.
NOEL.
ROCHARD.
TINCHANT.
THIBAUD.

L'École a arrêté que les opininions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

DISSERTATION

SUR LA FIBRINE.

L'HISTOIRE de la fibre, réduite autrefois à quelques hypothèses, depuis que l'anatomie, la physique et la chymie ont réuni leurs efforts pour se perfectionner mutuellement, a acquis des faits si nombreux et si importants que leur réunion ne peut être sans intérêt. Rassembler les vérités fondamentales que ces trois sciences ont acquises sur la fibre, les disposer sous le point de vue le plus favorable au perfectionnement de l'histoire de cette substance, est le but de cette dissertation.

Depuis qu'on s'est occupé de sa nature et de ses propriétés dans les sciences, elle a eu des acceptions très-différentes, fibre, *fibra* des latins, Fiber chez les allemands, *is* ou *in* des grecs. Prise dans le sens le plus vaste, elle a d'abord signifié la substance élémentaire dont tous nos solides sont composés, et c'est ainsi qu'elle étoit employée chez les savans de l'antiquité. HIPPOCRATE, ARISTOTE, PLINE, THÉOPHRASTE, GALIEN (1) donnoient indifféremment ce nom à la substance qui composoit des organes très-différens : les nerfs, les artères, les veines, le tissu même des végétaux. Cette erreur de l'antiquité, conservée dans les écrits des

---

(1) HIPPOCRAT. de nat. infantis.
ARISTOTE histor. anim. lib. 3.
PLINE hist. du monde.
THÉOPHRASTE hist. pl. lib. 1. cap. 2.
GALIEN au commencement de ses maladies épidémiques.

is qui signifioit fibre chez les grecs, étoit employé par les poëtes grecs pour bien peindre la force; parcequ'ils pensoient que la plus grande partie du corps de l'homme consistoit en fibres. Voyez HOMÈRE, HÉSIODE, etc.

régénérateurs des sciences, est passée jusqu'à nous; et l'on a dit, la fibre nerveuse, la fibre blanche, la fibre osseuse, la fibre ligneuse, etc. Ce n'est enfin que depuis que des recherches plus philosophiques sur la texture des organes principaux des animaux ou des végétaux, les présentent aussi différens dans leurs principes élémentaires qu'ils le sont extérieurement, qu'on a donné un sens fixe et particulier au mot fibre. Chez les physiologistes modernes, il signifie la substance élementaire qui compose essentiellement les muscles des animaux et les organes analogues; et comme cette substance essentielle du muscle dans laquelle réside la vertu contractile, n'est pas pure dans ces organes, ramenée à son plus haut degré de pureté par les chymistes modernes, elle a reçu un nouveau nom; dégagée ainsi des substances étrangères, auxquelles on la trouve combinée, elle porte le nom de *fibrine*. Elle est ainsi chez les modernes, soit qu'on la considère chymiquement ou anatomiquement, une substance *sui generis*, qui a ses propriétés caractéristiques propres à la distinguer de toutes celles auxquelles elle se trouve réunie lors de son organisation.

La fibre s'offre donc sous deux états dans la nature : premièrement, à l'état de chair musculaire; secondement, à l'état de fibrine. Dans le premier, elle nous est immédiatement fournie par les muscles dans lesquels elle est liée à l'organisation commune de nos parties par les propriétés vitales dont elle jouit éminemment, privée dans l'autre de cette organisation parfaite, elle est sous forme fluide et circule dans les vaisseaux sanguins, avec le sang dont elle fait partie (1). La fibre musculaire ne s'offre point toute préparée dans son état naturel; il faut pour la soumettre à nos recherches, la séparer des principes auxquels elle est unie organiquement, ce qui est très-difficile. Il n'en est point de même de la fibrine; on se la procure aisément des subs-

---

(1) Cette vérité établie sur des preuves incontestables par les chymistes modernes, avoit été entrevue par Bordeu, qui nommoit le sang une chair coulante et antérieurement par le célébre medecin légiste Paul Zacchias, qui avoit dit: *caro nihil aliud est quam sanguis concretus*, (quest. légal. page 239.)

tances auxquelles est unie dans le sang. Le procédé par lequel on y parvient, est des plus simples. Il consiste à malaxer le cruor du sang sous une chûte d'eau, en le plaçant dans un linge. Dans cette opération l'eau s'empare du serum de la partie colorante, à laquelle elle est unie dans le coagulum, et la laisse à nue sur le linge. Soit que la fibre provienne de l'une ou de l'autre, elle a des caractères qui ne peuvent laisser de doute sur l'identité de ces deux substances; mais elle en a aussi de particuliers qui exigent qu'elle soit examinée séparément. Je parlerai d'abord de la fibre organisée dans les muscles; ensuite de la fibrine. Dans l'une et dans l'autre, j'examinerai successivement les propriétés physiques, chymiques et vitales.

DE LA FIBRE MUSCULAIRE.

Propriétés physiques.

La fibre musculaire séparée des lamines celluleuses qui en réunissent les élémens dans les muscles des animaux, s'offre sous l'aspect de petits corps cylindriques que la division réduit en cylindres d'autant plus déliés qu'on la multiplie davantage. Cette division, semblable à celle que l'art opéroit dans tous les corps, dans les tems où la physique n'étoit pas encore assez avancée pour se débarrasser des questions futiles, a été long-tems l'objet des recherches des physiologistes les plus distingués, sans qu'il en soit rien résulté d'avantageux aux progrès de la science.

Muys vouloit que la fibre élémentaire fut composée de trois fibrilles simples, auxquelles il donnoit toujours la forme cylindrique. Swammerdam, Heyde, Cowper, Ruysch donnoient aux divisions élémentaires une forme globuleuse, noueuse, rhomooïdale. Borelli crut que la fibre musculaire étoit une suite de vésicules remplies du fluide nerveux. Galien et les anciens anatomistes croyoient qu'elle étoit une suite de la substance nerveuse. Lecat a cru qu'elle étoit absolument nerveuse. Prochaska a cru

reconnoître que la fibre étoit solide ; mais il a dit qu'elle étoit formée en manière de petits genoux ou charnières, qui laissoient entr'eux des espaces dans lesquels étoit logé une vésicule qui recevoit le fluide nerveux. LEUVENHOEK, qui a cru pouvoir assigner un terme à l'indéfini de divisibilité des organes, se prononce sur la dimension de la fibre élémentaire, et l'estime à la cent millième (100,000) partie d'un grain de sable : estimation inexacte sûrement, mais qui sert au moins à indiquer une extrême division dans la fibre musculaire. WIEUSSENS et WILLIS veulent qu'elle ne soit rien autre chose que les dernières ramifications des artères.

Si l'on examine dans tous les animaux bien organisés la masse des chairs proprement dites, on sera bientôt convaincu qu'elle surpasse celle de tous les autres organes, dont se compose l'animal. Généralement elle occupe la surface du corps, l'extérieur des grandes cavités, les membres principalement ; dans quelques espèces cependant, telles que les insectes, les crustacés, elle est comprise dans des étuis qui font l'office de nos os, et qui servent en même tems de soutien à ces fibres trop foibles.

La chair musculaire est d'une consistance molle et flexible, susceptible de recevoir l'empreinte du doigt, bien différente cependant dans l'état de vie et après la mort, tellement que la mollesse et la flaccidité ont pour terme extrême la mortification complète, et la contraction forte pendant la vie pour terme opposé.

La force de cohésion dans les fibres musculaires est différente dans les diverses directions selon lesquelles on l'examine : séparables avec la plus grande facilité et les moindres efforts lorsqu'on opère dans une direction perpendiculaire à l'axe du muscle ; elles résistent à de violentes tractions, lorsqu'on opère dans la direction de cet axe. Cela présente cependant dans l'état de vie et après la mort des différences bien dignes de remarques. Pendant la vie les tendons dont la force de cohésion est si grande, selon les expériences de MUSCHENBROEK, (1) cèdent aux efforts qui sont in-

---

(1) Essai de physique.

suffisans pour rompre les muscles, tandis qu'après la mort ils sont fracturés par les mêmes forces auxquelles résistent très-bien les tendons; comme on le prouve facilement en étendant brusquement les membres d'un cadavre bien musclé et refroidi.

La couleur de la fibre a excité de grandes discussions entre les physiologistes. Comme elle est rouge dans les grandes familles du règne animal, plusieurs ont pensé que cette couleur lui étoit essentielle. Mais comme elle peut la perdre en grande partie par des lotions réitérées, et d'autant plus complètement que l'eau a été appliquée avec plus d'art; d'ailleurs elle est incolore dans plusieurs classes du règne animal: telles que les insectes, les vers, beaucoup de poissons, les quadrupèdes ovipares; l'opinion commune est de la regarder comme essentiellement incolore, et ne tenant la couleur sous laquelle nous la voyons, qu'au sang qui la pénètre pendant la vie, que les lotions réitérées peuvent lui enlever.

Son odeur, quoique foible, est capable de la caractériser et de la distinguer des autres substances animales; elle est généralement fade, lorsqu'elle est fraîche. Dans son état d'altération son odeur est infecte et d'une fétidité infiniment plus insupportable que celle des autres substances animales.

Sa saveur fade déplaît à un certain nombre d'animaux; il y en a cependant beaucoup qui s'en nourrissent et qui la préfèrent à tous les autres produits du règne animal. Cette saveur peu sensible s'exalte par la coction, et devient agréable à l'homme qui généralement ne s'en nourrit que dans cet état.

La fibre, comme tous les corps, jouit de l'élasticité, et le degré en est variable selon les état différens dans lesquels elle se trouve: dans l'états de vie et très-peu de tems après la mort elle réagit assez fortement contre les corps comprimans; mais à mesure qu'elle s'altère, cette propriété diminue au point de disparoître, lorsqu'elle tombe en putrilage.

Cette élasticité, cependant en la supposant à son plus haut degré, est infiniment plus foible que celle de beaucoup d'autres

substances organiques, par exemple que celle des tendons et des aponévroses.

Sa pesanteur spécifique, est plus grande que celle des graisses, du tissu cellulaire etc.

Tels sont les caractères physiques de la fibre musculaire. Ses propriétés chymiques sont également nombreuses et capables de la distinguer de tous les autres produits organiques.

Propriétés chymiques.

L'action de la lumière sur cette substance a été peu étudiée. On sait seulement qu'elle la dispose plus promptement à la décomposition spontanée.

Celle du fluide électrique, considérée dans son influence chymique sur la fibre privée de vie, produit un effet semblable; mais de plus son irritation puissante occasionne une dépense prodigieuse du principe vital, de la force qui l'anime et la dispose pendant la vie même à la putréfaction; c'est ainsi que les cadavres des malheureux frappés de la foudre, que la chair des animaux tués par les décharges d'une batterie électrique, se putréfient plus promptement selon les observations des médecins électriciens. (1)

La fibre musculaire éprouve par l'action du calorique des altérations très-variées, selon les degrés de température auxquels elle est exposée. A dix degrés au-dessous de zéro elle se conserve dans son intégrité pendant assez longtems, et résiste à la putréfaction, surtout si l'air est sec et fréquemment renouvelé. Entre dix et quinze degrés au-dessus elle se putréfie très-promptement, et d'autant plus rapidement que l'atmosphère est plus humide. Au-dessus de quiuze degrés elle subit le premier degré de coction, sa couleur change; elle devient plus compacte, plus ferme, plus fragile, moins élastique; elle a une saveur plus agréable; elle diminue de poids. L'action du calorique entre vingt et quarante degrés, continuée, fonce sa couleur, lui en donne une qui lui est particulière;

(1) Voyez l'Elect. des animaux, par Bertolon.

celle de rôti exalte sa saveur, qui est alors très-différente de celle qui lui est naturelle, lui donne une légère odeur empyreumatique; enfin la chaleur appliquée à un degré beaucoup plus élevé, la noircit, la carbonise et la brûle, en dégageant une prodigieuse quantité d'une fumée fortement empyreumatique. Il reste un charbon luisant, fragile, difficile à incinérer, et qui contient du carbone et du phosphate de chaux. Si l'application de la chaleur n'est plus graduée, comme nous venons de la supposer, les fibres se crispent, se tortillent en divers sens, semblent en quelque sorte conserver encore un reste de vie qui les détermine à se contracter par l'action du stimulus. Soumise à l'action de la chaleur, dans un appareil propre à recevoir les produits de la distillation, elle donne une eau chargée de substances ammoniacales, de l'huile empyreumatique, du carbonate d'ammoniaque et de l'acide zoonique en petite quantité; une prodigieuse quantité de gaz hydrogène carboné, et surtout de gaz azote dont la proportion plus grande dans cette substance que dans toutes celles du régne animal, est un des phénomènes chymiques, propres à la caractériser.

L'eau, en général, amollit la fibre; mais le ramollisement est d'autant plus complet qu'elle a plus de température. Lorsqu'elle a été longtems soumise à l'action graduée de l'eau chaude, puis bouillante, elle devient fragile par la dissolution du tissu-cellulaire qui en réunissoit les élémens; elle perd sa saveur, devient d'un brun grisâtre. L'eau qui a servi à cette opération, se trouve chargée de la gelatine qui provient du tissu-cellulaire, d'une substance extractive qui la colore, et lui donne la saveur et l'odeur qui caractérise le bouillon bien fait. Mais si la température de l'eau étoit trop élevée avant l'immersion de la fibre, frappée brusquement de cette chaleur, elle se durcit et ne donne qu'incomplettement ses parties solubles.

Les alkalis caustiques et concentrés dissolvent la fibre, aprés l'avoir ramollie, la réduisent en une bouillie grise, dans laquelle on ne reconnoit plus aucun caractère d'organisation, et que l'on regarde comme un savon animal. Quelques savans ont prétendu que

les alkalis à petites doses, appliqués à la chair musculaire, la faisoient retrograder et la ramenoient en partie à son état premier. Mais ces faits ont besoin d'être confirmés par de nouvelles expériences.

Les acides la ramallissent et la dissolvent également, y forment de l'ammoniaque, en la convertissant en une espèce de savonule, mais avec des phénomènes très-différens selon les acides.

L'acide nitrique en dégage une quantité prodigieuse d'azote, et y fixant son oxygène, la convertit en acide oxalique et malique.

L'acide sulphurique la carbonnise, l'acide muriatique la convertit en une bouillie verdâtre, qui est aussi une espèce de savonule. Toutes ces combinaisons sont foibles; elles se détruisent par l'eau même qui s'empare des acides et forme des précipités floconneux variés en couleur.

L'action des sels neutres, comme pour toutes les substances animales, ralentit la putréfaction de la fibre, non seulement en s'emparant des sucs lymphatiques qui engorgent le tissu; mais aussi par une propriété particulière qui est encore peu connue, l'alun et le muriate sur-oxygéné de mercure, d'après les travaux de M. Cuvier, possèdent éminemment cette propriété. Le nitre a celle d'exalter la couleur des chairs, peut-être en livrant de l'oxygène ou en favorisant la combinaison de celui de l'atmosphère; il réunit à cette propriété une vertu anti-septique très prononcée.

Les corps gras et huileux, les substances résineuses et astringentes, l'alcool etc. agissent aussi sur la fibre comme anti-septique. Les uns en empêchant le contact de l'air, les autres, en leur donnant une densité qui s'oppose à l'altération spontanée, tous probablement en formant de nouveaux composés dont les principes ont entr'eux plus d'affinité.

Avant de passer aux propriétés vitales de la fibre musculaire, je crois devoir exposer comparativement les propriétés physiques et chymiques de la fibrine, comme il y a entre l'une et l'autre de ces substances, je ne dirai pas la plus grande analogie, mais presque

presque toujours la plus exacte conformité, je me contenterai de saisir les différences les plus remarquables et les points de ressemblance les plus parfaits.

La fibrine est plus molle, plus flexible que la chair musculaire. Cette mollesse est de même susceptible de varier selon les diverses altérations; pâteuse lorsqu'elle vient d'être préparée, elle devient pulpeuse et semi fluide lorsqu'elle a éprouvé un commencement de décomposition. Sa consistance est tenace, semblable à celle de la gomme élastique, et telle que l'on ne peut que très-difficilement en séparer les parties.

Elle se laisse alonger et même tirer en fils; sa texture cependant n'est par sensiblement fibreuse, c'est-à-dire, formée de fibres apparentes comme dans la chair musculaire. Au contraire, examinée au microscope, elle s'offre comme assez homogène.

Les rides que l'on y produit en la maniant, doivent être considérés comme étant le produit de l'action mécanique qui lui est appliquée.

La quantité de cette substance, comparée à celle de la fibre musculaire, offre un contraste bien singulier, tandis que la masse principale du corps se trouve composée de la seconde, la première forme une masse à peine appréciable; car en adoptant le terme moyen admis par M. Fourcroy (1) qui l'estime à 0,0028, dans le sang, en prenant également un terme moyen entre ces estimations extrêmement variées de la masse de sang qui seroit environ $\frac{1}{12}$, on auroit pour sa masse totale le 0,0028 de $\frac{1}{12}$ de la masse du corps.

La fibrine jouit de l'élasticité à un degré très évident, et capable de lui faire reprendre très promptement la forme qu'on lui auroit ôtée par la compression ou la distension. Sa saveur est plus fade encore que celle de la chair musculaire; son odeur semblable; sa couleur d'un blanc rose très-foible lorsqu'elle a été bien purifiée. L'action chymique de la lumière et du fluide

(1) Système des connoissances chymiques, tom. IX, p. 157.

électrique doivent de même la disposer à l'altération spontanée. L'action de la chaleur graduée et foible la dispose à la putréfaction ; l'action brusque du même agent la durcit et la force à se crisper, en exécutant divers mouvemens semblables à ceux que fait le parchemin fortement chauffé. Elle donne en brûlant une odeur semblable à celle de la chair musculaire, laisse un résidu identique et offre aussi, traitée à la cornue, des phénomènes peu dissemblables dans son altération chymique et des produits semblables. L'eau, l'huile empyreumatique, le carbonate d'ammoniaque, le gaz hydrogène carboné, l'azote, l'acide zoonique etc.

L'eau ramollit la fibrine, ou la durcit selon qu'elle est appliquée à cette substance avec une foible température ou avec une température élevée.

Les alkalis, les acides et les autres réactifs se comportent avec cette substance d'une manière absolument semblable à celle avec laquelle ils agissent sur la chair masculaire.

La décomposition de la fibrine offre encore des phénomènes semblables à ceux de la décomposition de la fibre. Abandonnée dans un lieu humide à une température de dix degrés, elle répand une odeur exécrable et se convertit en une matière adipocireuse, qui a beaucoup de ressemblance avec le gras des cadavres.

Ces phénomènes chymiques identiques, les propriétés semblables entre la chair musculaire et la fibrine, ne peuvent laisser douter que ces deux substances ne soient de même nature; et comme toutes nos parties solides paroissent s'entretenir et se réparer aux dépens du sang, l'existence de la fibrine dans le sang, constatée par les travaux de tous les chymistes qui s'en sont occupés, suffit pour nous présenter le sang comme la source où la nature puise les moyens d'entretenir les muscles, de les augmenter dans le jeune âge, et de les reproduire ou de les entretenir dans l'adulte, et comme des recherches non moins intéressantes nous ont montré (1) dans le règne végetal, une substance fort

(1) Système des connoissances chymiques.

analogue sous le nom de *gluten-vegeto-animal.* La fibre s'offre comme un élément commun aux trois régnes qui, passant du végétal à l'animal par l'intermédiaire des voies alimentaires et de ce fluide aux muscles, acquiert dans ces opérations diverses, les caractéres qui annoncent les degrés d'animalisation les plus avancés.

Propriétés vitales.

Jusqu'ici nous n'avons considéré la fibre, soit à l'état de chair musculaire, soit à l'état de fibrine, que comme privée de vitalité; c'est cependant dans cet état qu'elle présente les phénoménes les plus importans, et qu'elle mérite plus particuliérement d'être examinée.

La fibrine, pour être moins organisée, n'en a pas moins des propriétés vitales trés-prononcées. Elle vit à sa maniére dans le sang, et séparée du caillot, elle manifeste sa vie par des phénoménes évidens. Cependant comme ils sont peu nombreux, je les réunirai à ceux de la chair musculaire pour mieux les faire valoir.

La chair musculaire jouit de plusieurs propriétés vitales; cependant pas de toutes au même degré. La force tonique, propre à toutes nos parties, et qui les dispose à l'action désignée par Bichat sous lenom de contractilité organique se réconnoit évidemment dans cette substance. La différence entre la consistance des muscles pendant la vie et aprés la mort suffit pour en prouver l'existence. La sensibilité s'y démontre de la maniére la plus évidente, à raison des nerfs dont sont pourvus les muscles, par les lésions des organes qu'elle compose, leur contusion, leur distension violente. L'inflammation en exaltant la vie des muscles, y rend la sensibilité trés-manifeste; cependant dans l'état naturel elle est beaucoup moins grande que dans les nerfs, et les organes qui en font tissus. Tous les amputés affirment que la section des muscles est bien moins douloureuse que celle des tégumens; mais c'est l'irritabilité ou la contractilité animale qui la caractérise principalement. Cette propriété qu'ont les muscles de se contracter à l'ap-

proche des stimulans, est annoncée par des phénomènes si évidens, qu'il doit paroître étonnant qu'elle ait attendu les travaux de HALLER pour recevoir les développemens qu'elle méritoit. Cependant, il est certain que si elle n'a pas été méconnue complétement par les anciens, sa théorie est au moins restée environnée d'une extrême obscurité, jusqu'à l'époque où ce grand homme, par des travaux à jamais célèbres, l'a présentée dans tout son jour.

L'irritabilité se caractérise essentiellement par un double mode de mouvement; l'un qui est la contraction et l'autre la dilatation. Le premier se manifeste par le raccourcissement du muscle, c'est-à-dire, par la tendance des fibres musculaires les plus éloignées à se rapprocher et à se réunir en un point central et commun. L'autre consiste dans l'augmentation de volume des fibres; elles s'écartent, se dilatent, se gonflent, occupent plus d'espace et s'étendent plus ou moins, selon la force de leur ressort. On observe, lorsque ces deux modes s'exercent, que les muscles se couvrent de rides, d'ondulations vagues et incertaines qui insensiblement gagnent la profondeur des fibres musculaires. Les fibres oscillent des extrémités au centre, se dilatent, se durcissent, jusqu'à ce que les oscillations vers le centre prédominent et contractent le muscle en diminuant sa longueur. Ce phénomène s'accompagne, d'après plusieurs physiologistes, d'un changement de couleurs dans la fibre par les mouvemens multipliés qui s'y font. Il en résulte un rapprochement avec plus ou moins de force, qui imprime aux corps qui s'y opposent une certaine vîtesse qui devient l'élément de la force musculaire. La dilatation paroit précéder la contraction, l'augmentation du muscle avant la contraction, et sa diminution après cet état le prouvent. Ces deux modes de l'irritabilité en constituent l'essence, et paroissent s'exercer à des temps différens, sans détruire l'unité de la force dont ils manifestent le pouvoir.

Les physiologistes, dans l'impuissance absolue de déterminer la cause intime, par laquelle s'opèrent ces changemens étonnans dans la fibre, décrivent avec soin les circonstances qui la déterminent.

Les circonstances, capables de mettre en jeu l'irritabilité, sont très multipliées. Les stimulans de tout genre peuvent être regardés comme causes déterminantes de l'irritabilité. Ces stimulus sont nécessaires pour la déterminer; car il est probable qu'elle ne s'exécuteroit pas sans eux, et qu'alors elle se réduiroit à une force latente. Il n'est pas ici de mon sujet de faire le dénombrement des différens stimulus, qui varient suivant une foule de circonstances et principalement suivant les organes; ainsi le sang est le stimulus du coeur, la lumière celui de la pupille, l'air et le résidu des alimens ceux des intestins, l'urine de la vessie etc. Mais les stimulans qui semblent avoir le plus d'affinité avec l'irritabilité, ou du moins qui paroissent exiter d'avantage sa puissance, sont: le fluide électrique, galvanique et l'oxigène, que les expériences des physiciens modernes, de Volta, Galvani, Aldini et de Humboldt, placent à la tête des stimulans connus.

Le fluide galvanique, mis en jeu par la vertu électrométrice des métaux et dirigé sur des cuisses de grenouilles, aprés que leur séparation du tronc a détruit en elles la vie apparente et la susceptibilité par les autres irritans, sont fortement irritées par un léger contact de l'excitateur galvanique. Cette propriété qui fait regarder la fibre comme l'électroscope le plus parfait, est la base de la science galvanique; quoique chaque irritant ait en propre la qualité irritante à un certain degré; ce degré cependant n'est fixe que relativement à certaines conditions; ainsi l'estomac est fortement convulsionné par un léger chatouillement du pharynx ou par l'application d'un grain démétique, n'est nullement affecté par la brûlure très-forte de la bouche, et l'intus-susception de quelques poisons narcotiques, de l'opium etc.; de même qu'il y a des irritans particuliers à certains organes, il y en a à certains états; c'est ainsi que la fibre des quadrupèdes ovipares, des serpens généralement si susceptibles de l'irritation, lorsqu'ils sont à une température modérée, devient absolument inerte par le grand froid. C'est ainsi que les grenouilles, selon les observations de Humboldt, sont bien plus sensibles à l'irritation produite par le fluide

galvanique à une époque éloignée du frais, qu'elles ne le sont immédiatement aprés cette opération qui les a épuisées et engourdies. Mais une des propriétés particulières de l'irritabilité, bien digne de remarque, c'est celle qu'elle a de se détruire et de se reproduire spontanément; l'irritation se détruit tellement, que la grenouille galvanique, soumise à un trop grand nombre de contacts métalliques, ou à l'action d'une pile très-forte, perd la faculté d'être irritée; c'est ainsi que la paralysie suit quelquefois de fortes convulsions, que les animaux, frappés de la foudre, périssent paralysés complettement par l'irritation trop forte que produit la matière électrique. La contractilité, détruite par l'irritation, se répare par le repos, la cessation ou la diminution de l'irritation. La grenouille galvanique, épuisée par un trop grand nombre de contacts d'un appareil foible, redevient irritable aprés un certain tems de repos; de même que nos muscles, incapables de contraction aprés une action trop violente, recupèrent la contractilité par le repos. Cette propriété de la contractilité de se perdre et de se reproduire, de s'accumuler même dans les muscles, puisque l'on voit les convulsions galvaniques d'autant plus vives que le repos a été plus long, quoique couverte d'une profonde obscurité quant à sa cause, n'en est pas moins certaine et moins digne d'une étude approfondie. C'est dans cette loi de l'irritabilité que l'on trouve une explication plus philosophique de la fatigue, du sommeil, de l'utilité de l'exercice et du repos alternativement etc.

Outre l'exercice et le repos par lesquels l'irritabilité des muscles est détruite et épuisée, il y a encore une multitude d'agens par lesquels la nature ou l'art produisent ces effets; les uns la rendent irréparable, les autres la détruisent seulement pour le moment, d'autres la réparent, il en est qui l'augmentent. Les exhalaisons putrides ou âcres, les émanations des animaux en putréfaction, les vapeurs caustiques, le froid glacial, la fumée de tabac, les gazes salins, l'acide sulfureux, quelques poisons, tels que l'opium etc., soit appliqués immédiatement à l'animal entier, jusqu'au

point de le faire périr, détruisent l'irritabilité et la rendent irréparable; appliqués avec plus de modération, ils détruisent seulement l'irritabilité pour le moment. Toutes les substances qui livrent l'oxygène avec facilité, l'augmentent avec la plus grande facilité, et particulièrement l'acide muriatique oxygéné, selon les expériences de Humboldt, la chaleur et le froid excessif la détruisent.

L'irritabilité a des degrés très-différens dans les diverses classes d'animaux, dans les divers tempéramens, les divers âges et même dans les divers muscles d'un même animal. Généralement, les animaux qui ont la fibre blanche, comme plus pure, l'ont plus irritable. Les animaux à sang froid, les poissons, les serpens, les quadrupèdes ovipares; mais surtout les grenouilles que leur extrême irritabilité a rendu si célèbres dans les travaux des physiologistes modernes et dans l'histoire du galvanisme. Les muscles qui servent aux fonctions essentielles à la vie, le coeur, le diaphragme, les intestins sont généralement les plus irritables de tous. Il y a encore une différence marquante entre cette propriété dans les divers animaux. Dans les uns cette propriété est plus fugace que dans d'autres. C'est ainsi que le coeur de l'anguille se contracte plusieurs heures après sa séparation de la poitrine; tandis que l'irritabilité ne persiste que quelques instans dans celui d'un quadrupède ainsi préparé.

Quoique l'irritabilité de la fibrine soit moins évidente que celle de la fibre organisée; cependant les physiologistes ont cru distinguer dans cette substance quelques signes de l'irritabilité dans la crispation; le raccourcissement qu'elle présente, étant chauffée brusquement, dans le phénomène de rétraction qu'elle offre dans plusieurs véhicules; enfin dans la propriété qu'elle a de réagir contre la distension, la compression; mais cette contractilité ou irritabilité de la fibrine n'a jamais été rendue aussi évidente que par une expérience de M.r Tourdes, professeur de cette école. (1) Ayant soumis un paquet de fibrine à l'action de la pile de Volta, il

(1) Hist. du Galvanisme par M. Sue, pag. 68.

l'a vue se contracter, se dilater, et manifester ainsi dans cet état incomplet d'organisation une propriété que l'on a crue longtems particulière à la fibre organisée. La fibrine, comme nous l'avons dit précédemment, vit donc à sa manière dans le sang. L'irritabilité est donc inhérente à cette substance, elle dépend de la fabrique primordiale des parties (1), comme le dit HALLER, et s'y manifeste toutes les fois qu'elle n'en est pas empêchée par le défaut d'organisation ou par la désorganisation, inhérente à la fibre, comme la pesanteur à tous les corps sublunaires; elle est de même une loi générale de la nature, que l'on ne peut connoître que par ses effets.

Quoique la sensibilité soit la condition principale de la vie, et que toutes les fonctions en dépendent plus ou moins immédiatement ; la contractilité animale ou irritabilité en est généralement indépendante, d'après les recherches de HALLER, qui nous la présente en raison inverse de la sensibilité dans nos organes : le coeur, éminemment irritable, est peu sensible; les nerfs, éminemment sensibles, ne sont nullement contractiles; la sensibilité périt dans une partie, après la destruction des organes qui l'unissoient au tout organisé, et l'irritabilité ne cesse de subsister. L'on peut, à la vérité, objecter contre HALLER, que dans le muscle il est impossible d'appliquer un stimulus sur les fibres qui le constituent, sans que ce stimulus n'agisse en même tems sur les filamens nerveux dont elles s'accompagnent; de manière qu'il reste indécis, si les effets qui résultent de l'action des stimulus, appartiennent plutôt à l'un qu'à l'autre de ces tissus; mais si l'on se rappelle l'expérience de M.r le professeur TOURDES, que nous avons déjà rapportée, savoir : que la fibrine est entièrement isolée de tout appareil analogue au genre nerveux, il ne restera plus de doute que cette faculté ne soit absolument indépendante de la sensibilité. Loin de nous cependant l'idée de croire que ces forces n'ont aucun rapport; nous pensons, au contraire,

(1) Mémoire sur la nature sensible et irritable des parties du corps humain, Tom. I. pag. 43.

qu'elles

qu'elles sont liées l'une avec l'autre, que l'organe même qui est le siége de la sensibilité, et quelqu'en soit l'action, le stimulus ou le principe déterminant de l'irritabilité des muscles soumis à notre volonté.

La contractilité ou irritabilité persiste pendant un laps de tems assez long, comme le prouvent les expériences galvaniques sur les membres des animaux, séparés du tronc (1). D'aprés cela, doit-on refuser toute sensibilité à la fibre musculaire? Je ne le pense pas; car pourroit-on concevoir sans elle une contraction? A la vérité, cette sensibilité n'est point une sensibilité animale, d'aprés Bichat, mais bien une sensibilité organique. Quoique l'irritabilité soit indépendante des nerfs, la connexion intime qui existe dans le vivant entre leur action, doit montrer combien il a été difficile de la séparer, et qu'il falloit d'aussi grand travaux que ceux de l'immortel Haller, pour différencier et la faire concevoir comme indépendante des nerfs dans le vivant. L'influence réciproque de ces deux propriétés devient manifeste par un grand nombre de faits. C'est ainsi que l'irritabilité d'un nerf détermine la contraction du muscle auquel il aboutit; les mouvemens spasmodiques de certains muscles occasionnent des sensations désagréables etc.

L'irritabilité n'appartient pas exclusivement aux animaux, quoiqu'ils la possèdent à un degré bien plus éminent que les autres êtres organisés. Un grand nombre de végétaux donnent des signes manifestes de cette propriété, lorsqu'ils sont excités par des agens assez puissans et dans des circonstances convenables. Je ne parlerai pas seulement de la famille des sensitives, (mimosa) *Sensitiva, Pudica, Viva, Casta, Prostrata, Pigra,* dans laquelle plusieurs espèces jouissent éminemment de la propriété de se contracter (2) et de resserrer certaines de leurs parties sur

(1) L'indépendance de la sensibilité se retrouve même dans les cas pathologiques, dans certaines maladies la faculté de se mouvoir est perdue et celle de sentir subsiste.

(2) Anc. Encyclop. article Sensit. — Duhamel physiol. des arbres, Tom. 2. page 157. Lamarck art. acacie.

elles-mêmes, lorsqu'on les touche. Mais encore d'autres plantes offrent des signes manifestes de contractilité dans quelques-unes de leurs parties; plusieurs arbres de la famille des papillionnacées offrent ce phénomène dans leurs feuilles irritées par la lumière solaire, plusieurs malvacées et radiées, althaea, rosca, quelques hibiscus, l'épine vinette, le malva trimestris, l'hélianthus annuus contractent fortement leurs étamines et lancent leur pollen, lorsque dans les jours convenables, avant la chaleur du jour, on irrite la base de leurs étamines avec une aiguille; cette irritation détermine les étamines qui environnent le point irrité, à se rassembler en une faisceau convergent; plusieurs ensuite lancent à la fois leur poussière fécondante. Cependant comme les végétaux sont privés de locomobilité, et que la contraction animale a pour but principal cette fonction dans les animaux, elle est très-limitée dans les végétaux.

Je crois qu'avant de terminer, il ne sera pas mauvais de remarquer l'influence des fonctions sur l'irritabilité. L'irritabilité étant une propriété vitale, elle doit être modifiée suivant les altérations de la vie. Nous avons vu que la sensibilité influoit directement sur l'irritabilité, plusieurs fonctions n'y influent pas moins: c'est ainsi que la circulation du sang a sur elle une très-grande influence au point qu'elle l'affoiblit et qu'elle finit par l'anéantir. La respiration paroit déterminer le degré d'irritabilité, celle-ci paroît en raison direct de la première, c'est-à-dire, les inspirations amples dont l'air est pur, oxygéné, paroissent augmenter le degré d'irritabilité; les cas contraires la diminuent. C'est sans doute à l'oxygène qu'il faut l'attribuer. Les autres fonctions et particulièrement la digestion et le coït ont aussi une influence très-marquée sur l'irritabilité, leur état de vigueur la fortifie, au contraire des dérangemens dans ces fonctions l'affoiblissent.

Les maladies influent considérablement sur l'irritabilité. Il paroît même qu'une famille de maladies attaque particulièrement cette force, et qu'elles agissent tantôt en exaltant et produisent l'éréthisme, ou en la diminuant pour produire la prostration.

Il nous reste à parler de l'origine de la fibre et du mode par lequel elle parvient à l'organisation. L'existence de la fibrine dans le sang et les caractères nombreux qui établissent l'identité entre cette substance et la fibre musculaire, ne peuvent laisser de doute que ce fluide n'en soit la source commune, comme il l'est de toutes les substances organiques qui paroissent ne pouvoir arriver à aucun mode d'organisation particulier, avant d'avoir pris la forme de sang. Dire que les muscles en sont les organes secréteurs et se l'approprient, comme toutes nos parties le sont pour les diverses substances qui servent à leur entretien ou à leur accroissement, ce n'est qu'énoncer une propriété générale de tous les corps organisés, et non une propriété particulière de la fibre.

De ce que nous avons dit, il est facile de déduire l'usage de la fibre dans l'économie, douée de la propriété de se contracter par l'influence de la volonté ou de l'action des irritans, elle donne le mouvement aux parties auxquelles elle appartient, et devient ainsi l'une des causes principales de la vie, que l'on peut réduire à ces deux causes générales : sentiment et mouvement.

FIN.